

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 02 November 2000 (02.11.00)	
International application No. PCT/CH00/00093	Applicant's or agent's file reference DC 004-P/WO
International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)	Priority date (day/month/year) 01 April 1999 (01.04.99)
Applicant JUNG, Paul et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

04 October 2000 (04.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. E. Stoffel Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

E - 1. Okt. 2001

PCT
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BÜHLER DRUCKGUSS AG
Patentabteilung
CH-9240 Uzwil
SUISSE

Date of mailing (day/month/year) 21 September 2001 (21.09.01)	
Applicant's or agent's file reference DC 004-P/WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/CH00/00093	International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)
Applicant BÜHLER DRUCKGUSS AG et al	

1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

AU,CA,CN,JP,KP,KR,NZ,PL,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

AP,EA,EP,AE,AL,AM,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CH,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW,OA

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer N. Santesso
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference DC 004-P/WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH00/00093	International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)	Priority date (day/month/year) 01 April 1999 (01.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B22D 17/14		
Applicant BÜHLER DRUCKGUSS AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 04 October 2000 (04.10.00)	Date of completion of this report 04 May 2001 (04.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH00/00093

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1,4,5, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages 2,2a,3, filed with the letter of 05 March 2001 (05.03.2001)
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-6, filed with the letter of 05 March 2001 (05.03.2001)
- ☒ the drawings:
 pages 1/1, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☒ the description, pages 2,3
- ☒ the claims, Nos. 1-6
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

procedure from the die filling procedure so that the two procedures are carried out independently of each other. Venting of the shot chamber is therefore separate from venting of the mould.

- 3). Industrial applicability:
is established.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts DC 004-P/WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00093	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 01/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B22D17/14		
Anmelder BÜHLER DRUCKGUSS AG et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 04/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Fiala, F Tel. Nr. +49 89 2399 2925 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,4,5 ursprüngliche Fassung

2,2a,3 eingegangen am 06/03/2001 mit Schreiben vom 05/03/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-6 eingegangen am 06/03/2001 mit Schreiben vom 05/03/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00093

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☒ Beschreibung, Seiten: 2,3
- ☒ Ansprüche, Nr.: 1-6
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

1). Neuheit:

Der Gegenstand der unabhängigen, neu eingereichten Ansprüche 1 und 4 ist neu, da keines der im Recherchenbericht genannten Dokumente alle Merkmale dieser Ansprüche offenbart.

Diese Ansprüche sind gegenüber D1:

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 399 (M-1017), 29. August 1990 (1990-08-29) & JP 02 151358 A (KEIHIN SEIKI MFG CO LTD), 11. Juni 1990 (1990-06-11)

abgegrenzt.

2). Erfinderische Tätigkeit:

Ausgehend vom bekannten Stand der Technik sollte ein Verfahren zum Vakuum-Druckgießen angegeben werden, welches eine einfachere und sichere Verfahrensführung bei verbesserter Gußqualität und eine Erhöhung der verfügbaren Schußzeit ermöglicht.

Dies wird ermöglicht durch Trennen des Evakuationsvorganges vom Formfüllvorgang so daß beide Vorgänge unabhängig voneinander ausgeführt werden. Hierbei erfolgt das Entlüften der Gießkammer getrennt von der Formenentlüftung.

3). Gewerbliche Anwendbarkeit:

Ist gegeben.

DC 004-P/WO

in Abschliessen des Eingiesskanales ohne Entlüftung mittels einer verschiebbaren Einsatzbüchse zeigt die DE-PS 921881.

5 Eine wirksame Kolbenabdichtung in Form einer Ringeinrichtung beim Vakuumdruckguss lehrt die DE-A-4312647. Diese soll verhindern, dass die Gusswerkstoff in den Formraum gelangt, bevor der Kolben den Schuss in den Formhohlraum treibt.

10 Nach der DE-C-3834777 ist bei einer Gasentlüftungseinrichtung einer Druckgiessmaschine ein Detektionselement vorgesehen, welches eingegossenes Metall erkennt und ein Signal ausgibt. Ein vorzeitiges eindringen von Metall kann jedoch nicht unterbunden werden.

15 Nach der JP-A-10249511 ist es auch bekannt, eine Sauerstoffmessung in dem Formhohlraum durchzuführen.

Es ist auch bekannt, eine stirnseitige Öffnung einer Giesskammer, die dem Giesskolben gegenüber liegt, durch ein Ventil zu verschliessen, wobei der zu füllende Formhohlraum erst dann freigegeben wird, wenn er entlüftet ist, sodass die Gieskammer bis zu diesem Zeitpunkt durch das Ventil geschlossen ist und mit Metallschmelze vorgefüllt wird (Patent Abstracts of Japan Vol. 014 no. 399). Zwar kann somit die Form bei geschlossener Giesskammer entlüftet werden, doch kann die in der Giesskammer selbst vorhandene Luft nicht oder nur unvollständig entweichen und gelangt deshalb bei Öffnung der Giesskammer durch das Ventil mit der Metallschmelze in die Form.

25 Eine ähnliche Lösung zeigt die DE-U-29818994, bei der das Ventil als Gegenkolben zum Giesskolben ausgebildet ist. Dieser Gegenkolben weist einen Entlüftungskanal auf, der beim Rücksetzen des Gegenkolbens eine Entlüftung der Form bei geschlossenem Giesskolben ermöglicht. Die in der Giesskammer der Metallschmelze eingeschlossene Luft wird aber auch hier gemeinsam mit der Schmelze in die Form gedrückt, oder gelangt in Hohlräume, die in die innere Wandung der Giesskammer eingearbeitet sind, wobei diese Ausweichräume für die mit Füllvolumen enthaltende Luft durch Metall und Schlacke verschmutzt werden und deshalb in Abhängigkeit von der Schusszahl eine zusätzliche Reinigung der Giesskammer erfordern.

2a

DC 004-PWO

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zu entwickeln, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet, insbesondere durch eine einfachere und sichere Verfahrensführung und eine bessere Gussqualität sowie eine Erhöhung der verfügbaren Schusszeit ermöglicht. Diese Aufgabe wird an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, den Evakuationsvorgang und das Füllen der Form voneinander zu trennen und beide Vorgänge unabhängig voneinander auszuführen. Hierbei erfolgt das Entlüften der Giesskammer getrennt von der Formentlüftung und ein Entlüftungsventil ist im Bereich der stirnseitigen Öffnung der Giesskammer angeordnet, sodass auch Mehrfacheinformungen möglich sind.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Druckgiessform zur Ausführung des Verfahrens zu entwickeln. Diese Aufgabe ist an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Die Vorteile der Erfindung bestehen vor allem darin, dass durch die zeitweilige, räumliche Trennung von Evakuation und nachfolgender Füllung der Form mehr Zeit zur Eva-

DC 004-P/WO

kuierung des Formhohlraumes, für den einzelnen Schuss (ohne Verlängerung der Schusszeit selbst) verfügbar ist und gleichzeitig die Qualität der Teile verbessert wird und auch bessere Legierungen verarbeitet werden können.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in der einzigen Figur eine vereinfachte Ansicht einer Giesskammer.

- 10 Der allgemeine Aufbau einer Druckgiessmaschine und auch einer Vakuum-Druckgiessmaschine ist allgemein bekannt, z. B. aus der DE-A-4239558.

- Eine schematisch und vereinfacht dargestellte Vakuum-Druckgiessform 1 weist eine feste Formplatte 2 mit einem daran befestigten, festen Formeinsatz 3 auf, die im geschlossenen Zustand auf eine bewegliche Formhälfte 4a mit dem Formeinsatz 4b passt.
- 15 Zwischen den Formeinsätzen 3, 4b ist der, mit Metallschmelze zu füllende Formhohlraum 5 gebildet.

- Die Druckgiessform 1 weist weiterhin eine Giesskammer 6 mit einem darin geführten Giesskolben 7 auf. Mittels einer Dosieröffnung 8a bzw. 8b erfolgt wahlweise eine Zuführung und Dosierung der Metallschmelze von unten bzw. von oben aus einem nicht dargestellten Warmhaltegefäss heraus.
- 20

- Im Bereich des Angiesskanales 9 ist der Drosselkanal 10 (Kanalöffnung) der Giesskammer 6 mit einem abgeschrägten Ventil 11 verschliessbar. Das Ventil 11 ist über eine Kolbenstange 12 mit einer üblichen Hydraulik 13 verbunden. Eine Dichtung 14 dichtet das Ventilsystem zum evakuierten Formhohlraum 5 ab. Anstelle einer Hydraulik können ebenso andere, übliche Mittel verwendet werden.
- 25

- Der Formhohlraum 5 ist über einen Entlüftungskanal 15 mit einer üblichen Einrichtung zur Unterdruckerzeugung sowie einem Vakuumabsperrentil 16 verbunden.
- 30

Bei geschlossener Form wird der Drosselkanal 10 (Kanalöffnung) mittels Ventil 11 und Hydraulik 13 geschlossen. Der Verfahrensablauf ist so beschreibbar, dass

DC 004-P/WO

Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zur Herstellung hochqualitativer Gussstücke aus Metallen bzw. deren Legierungen, wobei mittels einer Einrichtung zur Unterdruckerzeugung und einem Absperrventil (16) ein Formhohlraum (5) und eine Giesskammer (6, 6') sowie ein Angiesskanal einer Druckgiessform (1) gesteuert evakuiert werden, wobei der zu füllende Formhohlraum (5) erst freigegeben wird, wenn er entlüftet ist und die Giesskammer (6, 6') bis zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist und zu 100% mit Metallschmelze vorgefüllt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Giesskammer (6') durch eine stirnseitige Öffnung zum Formhohlraum (5) entlüftet wird, während die Metallschmelze durch den Giesskolben (7) bereits in Richtung dieser Öffnung bewegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formhohlraum (5) während des Füllens der Giesskammer (6, 6') evakuiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Öffnung der Giesskammer (6, 6') durch ein Ventil (11) verschlossen wird und mittels eines Drosselkanals (10) im Ventil (11) eine getrennte Entlüftung von Giesskammer (6') und Formhohlraum (5) vorgenommen wird.

4. Druckgiessform, insbesondere Vakuum-Druckgiessform (1) zur Herstellung von Gussstücken aus Metallen bzw. deren Legierungen mit einer Einrichtung (16) zur Evakuierung des Formhohlraumes (5) und der Giesskammer (6, 6'), wobei eine stirnseitige Öffnung der Giesskammer (6'), die dem Giesskolben (7) gegenüberliegt, durch ein Ventil (11) verschliessbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) einen Drosselkanal (10) aufweist.

5. Druckgiessform nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) hydraulisch gesteuert und mit einer Dichtung (14) versehen ist.

DC 004-PWO

6. Druckgiessform nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) über eine Kolbenstange (12) temperaturgetrennt mit einer Hydraulik (13) verbunden ist.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B22D 17/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/59658
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Oktober 2000 (12.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00093

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Februar 2000 (21.02.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 14 830.9 1. April 1999 (01.04.99) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BÜHLER
DRUCKGUSS AG [CH/CH]; Patentabteilung, CH-9240
Uzwil (CH).

(72) Erfinder; und

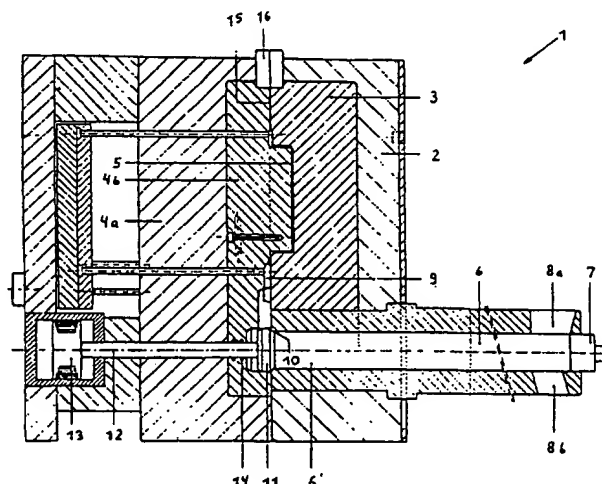
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JUNG, Paul [CH/CH];
Rädlibach 7, CH-9244 Niederuzwil (CH). BRUGGER,
Werner [DE/CH]; Bachstrasse 6, CH-9244 Niederuzwil
(CH). NIEDERMANN, Benno [CH/CH]; Wilen 714,
CH-9240 Niederglatt (CH).(74) Gemeinsamer Vertreter: BÜHLER DRUCKGUSS AG;
Patentabteilung, CH-9240 Uzwil (CH).(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE,
LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches
Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR VACUUM DIECASTING AND DIECASTING MOULD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VAKUUM-DRUCKGIESSEN UND DRUCKGIESSFORM



(57) Abstract

The invention relates to a method for vacuum diecasting and a diecasting mould (1), especially for diecasting components made of metal or the alloys thereof. The aim of the invention is to provide a better casting quality while simplifying the procedure of the method. To this end, the evacuation of the die cavity (5) and the filling with molten bath are carried out independently from one another.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuum-Druckgießen und eine Druckgießform (1) hierzu, insbesondere zum Druckgießen von Teilen aus Metallen oder deren Legierungen. Die Aufgabe besteht darin, eine bessere Gussqualität bei vereinfachter Verfahrensführung

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen und Druckgiessform

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen, insbesondere zur Herstellung des Unterdruckes in der Giesskammer und im Formhohlraum einer Druckgiessform sowie eine Druckgiessform.

- 10 Gemäss einem Vakuum-Druckgiessverfahren nach der Lehre der EP-B-51310 wird das schmelzflüssige Metall mittels Unterdruck in die Giesskammer angesaugt. Der Unterdruck wird mittels eines Absaugkanales in der Giessform aufgebracht. Dieser Unterdruck bleibt solange erhalten, bis die Giessform durch die Vorschubbewegung des Giesskolbens mit Metallschmelze gefüllt ist.

15

- Die DE-A-4239558 beschreibt ebenfalls ein solches Verfahren, wobei die Evakuierung der Luft verbessert und auch eine Anwendung beim normalen Druckgiessverfahren gegeben sein soll. Hierzu soll der Unterdruck nicht nur bezüglich seiner Grösse (Druckwert und Zeitdauer) berücksichtigt werden, sondern das Vakuum soll auch den genauen
- 20 Bedingungen angepasst sein. Dies soll durch eine kontinuierliche Regelung des Vakuums über die Zeitdauer der Beaufschlagung mit Unterdruck erfolgen, insbesondere zur Vermeidung eines vorzeitigen Eintritts von Metallschmelze in den Formhohlraum. Gegebenenfalls sollen Haltezeiten des Vakuums eingehalten werden. Die Unterdruckbeaufschlagung von Giessform bzw. Giesskammer über wenigstens ein Regelventil erfolgt
- 25 derart, dass der Unterdruck im Formhohlraum und/oder in der Giesskammer nach einer regelbaren Kurve mit wenigstens zwei Zeitabschnitten geregelt wird, als Funktion der eingebrachten Menge und/oder des Giesskolbenweges. Dies ist aufwendig und unsicher.
- 30 Eine Vakuum-Druckgiessmaschine, bei der die Formhälften mittels Dichtungsanordnung gegeneinander abgedichtet sind, zeigt die DE-A-19605727. Um eine Verdrängung von komprimierter Luft bis in die Metallschmelze des Warmhalteofens zu vermeiden, verschliesst der Giesskolben während der Unterdruckphase das Ansaugrohr.

in Abschliessen des Eingiesskanales ohne Entlüftung mittels einer verschiebbaren Einsatzbüchse zeigt die DE-PS 921881.

5 Eine wirksame Kolbenabdichtung in Form einer Ringeinrichtung beim Vakuumdruckguss lehrt die DE-A-4312647. Diese soll verhindern, dass die Gusswerkstoff in den Formraum gelangt, bevor der Kolben den Schuss in den Formhohlraum treibt.

10 Nach der DE-C-3834777 ist bei einer Gasentlüftungseinrichtung einer Druckgiessmaschine ein Detektionselement vorgesehen, welches eingegossenes Metall erkennt und ein Signal ausgibt. Ein vorzeitiges eindringen von Metall kann jedoch nicht unterbunden werden.

15 Nach der JP-A-10249511 ist es auch bekannt, eine Sauerstoffmessung in dem Formhohlraum durchzuführen.

20 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zu entwickeln, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet, insbesondere durch eine einfachere und sichere Verfahrensführung und eine bessere Gussqualität sowie eine Erhöhung der verfügbaren Schusszeit ermöglicht. Diese Aufgabe wird an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

25 Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, den Evakuationsvorgang und das Füllen der Form voneinander zu trennen und beide Vorgänge unabhängig voneinander auszuführen. Diese Aufgabe ist an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

30 Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Druckgiessform zur Ausführung des Verfahrens zu entwickeln. Diese Aufgabe ist an Hand der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Die Vorteile der Erfindung bestehen vor allem darin, dass durch die zeitweilige, räumliche Trennung von Evakuation und nachfolgender Füllung der Form mehr Zeit zur Eva-

kuierung des Formhohlraumes, für den einzelnen Schuss (ohne Verlängerung der Schusszeit selbst) verfügbar ist und gleichzeitig die Qualität der Teile verbessert wird und auch bessere Legierungen verarbeitet werden können.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in der einzigen Figur eine vereinfachte Ansicht einer Giesskammer.

Der allgemeine Aufbau einer Druckgiessmaschine und auch einer Vakuum-
10 Druckgiessmaschine ist allgemein bekannt, z. B. aus der DE-A-4239558.

Eine schematisch und vereinfacht dargestellte Vakuum-Druckgiessform 1 weist eine feste Formplatte 2 mit einem daran befestigten, festen Formeinsatz 3 auf, die im geschlossenen Zustand auf eine bewegliche Formhälfte 4a mit dem Formeinsatz 4b passt.
15 Zwischen den Formeinsätzen 3, 4b ist der, mit Metallschmelze zu füllende Formhohlraum 5 gebildet.

Die Druckgiessform 1 weist weiterhin eine Giesskammer 6 mit einem darin geführten Giesskolben 7 auf. Mittels einer Dosieröffnung 8a bzw. 8b erfolgt wahlweise eine Zuführung und Dosierung der Metallschmelze von unten bzw. von oben aus einem nicht dargestellten Warmhaltegefäss heraus.
20

Im Bereich des Angiesskanales 9 ist die Kanalöffnung 10 der Giesskammer 6 mit einem abgeschrägten Ventil 11 verschliessbar. Das Ventil 11 ist über eine Kolbenstange 12 mit einer üblichen Hydraulik 13 verbunden. Eine Dichtung 14 dichtet das Ventilsystem zum evakuierten Formhohlraum 5 ab. Anstelle einer Hydraulik können ebenso andere, übliche Mittel verwendet werden.
25

Der Formhohlraum 5 ist über einen Entlüftungskanal 15 mit einer üblichen Einrichtung zur Unterdruckerzeugung sowie einem Vakuumabsperrentil 16 verbunden.
30

Bei geschlossener Form wird die Kanalöffnung 10 mittels Ventil 11 und Hydraulik 13 geschlossen. Der Verfahrensablauf ist so beschreibbar, dass

- bevor das geschmolzene Metall in die Giesskammer 6 gelangt, der Formhohlraum 5 und der Angiesskanal 9 bereits via Absperrventil 16 evakuiert werden können,
 - nach erfolgter Dosierung des Metalls der Einpressvorgang gestartet wird, in dem der
5 Giesskolben 7 langsam über die Dosieröffnung 8 nach vorn (links) fährt,
 - die Entlüftung der Giesskammer 6 während des Vorfahrens des Giesskolbens 7 via Drosselkanal 10 im Ventil 11 oder separate Entlüftungskanäle oder durch anschließen eines separaten Vakuumkreises erfolgt,
10
 - bei Erreichen des Zustandes einer 100 %igen Füllung der Giesskammer mit Metallschmelze schließt sich das Ventil 11 mittels der Hydraulik 13 schlagartig auf und den Weg für das Metall in den Angiesskanal 9 und in den Formhohlraum 5 freigibt.
- 15 Der Impuls zur Schaltung kann auch wegabhängig oder mittels einer an sich bekannten Sensorik erfolgen.

Die Metallschmelze füllt den Formhohlraum 5 sehr rasch und ohne störende Komprimierung verdrängter Luft.

20

Der zu füllende Formhohlraum 5 wird erst freigegeben, wenn er entlüftet ist. Die Metallschmelze ist zuvor zu 100% in der Giesskammer 6, 6' vorgefüllt.

Zusätzlich kann eine weitere Entlüftung der Giesskammer 6' (6) bzw. des Ventils 11 im
25 Angiesskanal 9 vorgesehen sein. In einer ersten Phase der Evakuierung ist die Dosieröffnung 8 durch den Giesskolben 7 verschlossen.

Die Hydraulik 13 ist auf Grund der beschriebenen Anordnung temperaturgetrennt von Giesskammer 6 und Form.

30

Kurzzeichen

5		
	1	Vakuum-Druckgiessform
	2	Formplatte
	3	Formeinsatz
	4a	Formhälfte
10	4b	Formeinsatz
	5	Formhohlraum
	6	Giesskammer
	6`	Teil der Giesskammer
	7	Giesskolben
15	8a	Dosieröffnung
	8b	Dosieröffnung
	9	Angiesskanal
	10	Drosselkanal
	11	Ventil
20	12	Kolbenstange
	13	Hydraulik
	14	Dichtung
	15	Entlüftungskanal
	16	Vakuumabsperrentil

Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Vakuum-Druckgiessen zur Herstellung hochqualitativer Gussstücke aus Metallen bzw. deren Legierungen, wobei mittels einer Einrichtung zur Unterdruckerzeugung und einem Absperrventil (16) ein Formhohlraum (5) und eine Giesskammer (6, 6') sowie ein Angiesskanal einer Druckgiessform (1) gesteuert evakuiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass der zu füllende Formhohlraum (5) erst
10 freigegeben wird, wenn er entlüftet ist, die Giesskammer (6, 6') bis zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist und zu 100% mit Metallschmelze vorgefüllt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formhohlraum (5) während des Füllens der Giesskammer (6, 6') evakuiert wird.
15

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Öffnung der Giesskammer (6, 6') durch ein Ventil (11) verschlossen wird.

20 4. Druckgiessform, insbesondere Vakuum-Druckgiessform (1) zur Herstellung von Gussstücken aus Metallen bzw. deren Legierungen mit einer Einrichtung (16) zur Evakuierung des Formhohlraumes (5) und der Giesskammer (6, 6'), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine stirnseitige Öffnung der Giesskammer (6, 6'), die dem Giesskolben (7) gegenüber-
25 liegt, durch ein Ventil (11) verschliessbar ist.

5. Druckgiessform nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) hydraulisch gesteuert und mit einer Dichtung (14) versehen ist.

30 6. Druckgiessform nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (11) über eine Kolbenstange (12) temperaturgetrennt mit einer Hydraulik (13) verbunden ist.

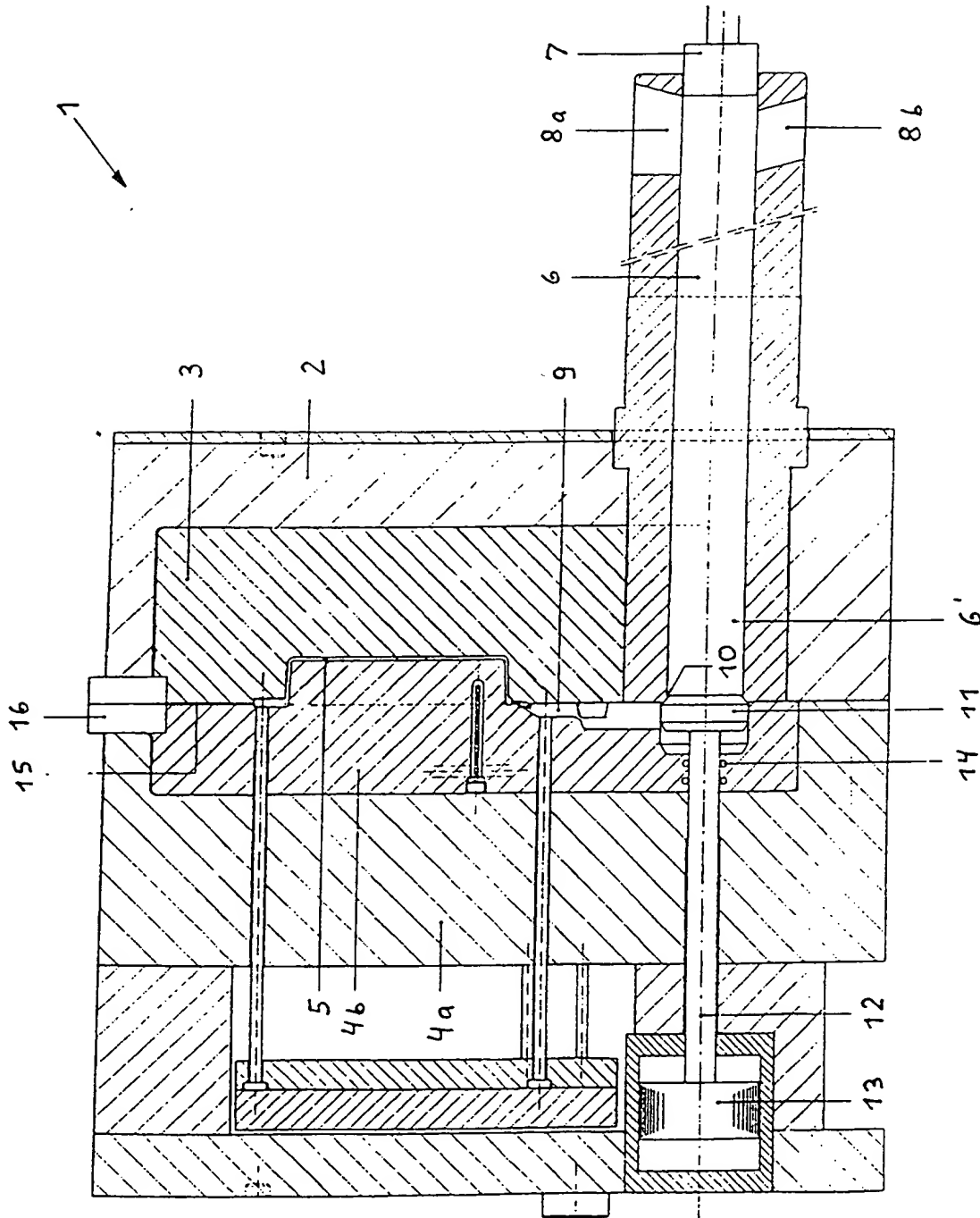
1003 7524 24 USWO

Inventor: JUNG et al.
Doc. No.: 7524.24USWO
Title: METHOD FOR VACUUM DIECASTING AND DIECASTING M
Attorney Name: John J. Gresens
Phone No.: 612.371.5265
Sheet 1 of 1

09/937873

WO 00/59658

PCT/CH00/00093



INTERNATIONAL PROVISIONAL
EXAMINATION REPORT - APPENDIX

International File Ref.:
PCT/CH00/00093

1). Novelty:

The object of the independent, newly-submitted Claims 1 and 4 is new, since none of the documents cited in the Search Report disclose all the featured of these claims.

These claims are limited in respect of D1:

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 014, No. 399 (M-1017), 29 August 1990

(1990-08-29) & JP 02 151358 A (KEIHIN SEIKI MFG. CO. LTD), 11 June 1990 (1990-06-11).

2). Inventive step:

Taking the known prior art as the basis, a method is to be described for vacuum diecasting which allows for a simpler and more reliable performance of the process with improved casting quality and an increase in available injection time.

This is achieved by separating the evacuation process from the mould filling process, with the result that both processes are carried out independently of one another. In this situation the venting of the casting chamber takes place separately from the mould filling.

3). Commercial applicability:
Pertains.

... in closing the infeed channel without venting by means of a displaceable insertion bushing is shown by DE-PS 921881.

DE-A-4312647 teaches an effective piston seal in the form of an annular device in vacuum diecasting. The intention is to prevent the casting material from penetrating the mould cavity before the piston drives the shot into the mould cavity.

According to DE-C-3834777, with a gas venting device of a diecasting machine, a detection element is provided, which identifies the metal introduced and issued a signal. Premature ingress of metal cannot, however, be prevented.

According to JP-A-10249511 the principle is also known of carrying out a measurement of the oxygen in the mould cavity.

The principle is also known of closing a face-side aperture of a casting chamber, located opposite the casting piston by means of a valve, whereby the mould cavity to be filled is not cleared for use until it has been vented, with the result that up to that moment the casting chamber is closed by the valve and is prefilled with metal melts (Patent Abstracts of Japan, Vol. 014 No. 399). It is true that in this way the mould can be vented with the casting chamber closed, but the air which is present in the casting chamber itself cannot escape, or only incompletely, and accordingly, when the casting chamber is opened, it passes through the valve with the metal melts into the mould.

A similar solution is shown by DE-U-29818994, in which the valve is designed as a counter-piston to the casting piston. This counter-piston features a venting channel

which, when the counter-piston is reset, allows for the mould to be vented with the casting piston closed. The air which is enclosed in the metal melts casting chamber is in this case too, however, pressed together with the melts into the mould, or penetrates into cavities which are worked into the inner wall of the casting chamber, whereby these alternative spaces for the air contained with the cavity volume are contaminated by metal and slag, and accordingly require additional cleaning of the casting chamber, as a function of the number of shots.

The invention is now based on the problem of developing a method for vacuum diecasting which avoids the disadvantages of the prior art, in particular by way of a simpler and more reliable process conduct and better casting quality, as well as an increase in available shot time. This problem is resolved on the basis of the characterisation features of Claim 1.

The core thinking behind the invention is of separating the evacuation process and the filling of the mould from one another, and of carrying out both processes independently of one another. In this context, the venting of the casting chamber takes place separately from the filling of the mould, and a venting valve is arranged in the area of the face-side aperture of the casting chamber, with the result that multiple mould fillings are possible.

A further problem of the invention is of developing a diecasting mould for carrying out the method. This problem is resolved on the basis of the characterisation features of Claim 4.

Advantageous embodiments are described in the individual sub-claims.

The advantages of the invention consist in particular of the fact that, due to the temporary spatial separation of evacuation and subsequent filling of the mould, more time is available for the evacuation of the mould cavity, for the individual shot (without extending the shot time itself), and at the same time the quality of the parts is improved and better alloys can be processed.

The invention is described in greater detail hereinafter by way of an embodiment example on the basis of

drawings. The drawings show in a number of drawings a simplified view of a casting chamber.

The general structure of a diecasting machine and also of a vacuum diecasting machine is generally known, e.g. from DE-A-4239558.

A schematic and simplified vacuum diecasting mould 1 features a fixed mould plate 2 with a fixed mould insert 3 secured to it, which in the closed state fits onto a movable mould half 4a with the mould insert 4b. Formed between the mould inserts 3, 4b is the mould cavity 5, which is to be filled with metal melts.

The diecasting mould 1 further features a casting chamber 6 with a casting piston 7 guided therein. By means of a metering aperture 8a or 8b, it is possible to effect optionally an infeed and metering of the metal melts from below or above, from a hot retention vessel, not shown.

In the area of the casting channel 9, the flow reduction channel 10 (channel aperture) of the casting chamber 6 can be closed with an oblique valve 11. The valve 11 is connected by means of a piston rod 12 to a conventional hydraulics system 13. A seal 14 seals the valve system against the mould cavity 5 which is to be evacuated. Instead of a hydraulic system, it is likewise possible for other conventional media to be used.

The mould cavity 5 is connected via a venting channel 15 to a conventional device for creating an underpressure, as well as a vacuum shutoff valve 16.

With the mould closed, the flow reduction channel 10 (channel aperture) is closed by means of the valve 11 and hydraulics 13. The process sequence is capable of

description in such a way that ...

CLAIMS

1. Method for vacuum diecasting for the manufacture of high-quality castings from metals or their alloys, whereby, by means of a device for creating underpressure and a shutoff valve (16) a mould cavity (5) and a casting chamber (6, 6') and a casting channel of a diecasting mould (1) are evacuated in a controlled manner, whereby the mould cavity (5) to be filled is not cleared for use until it has been vented, and the casting chamber (6, 6') is closed up until this moment and is pre-filled to 100 % with metal melts, characterised in that the casting chamber (6') is vented through a face-side aperture to the mould cavity (5), while the metal melts are already being moved by the casting piston (7) in the direction of this aperture.
2. Method according to Claim 1, characterised in that the mould cavity (5) is evacuated during the filling of the casting chamber (6, 6').
3. Method according to Claim 1 or 2, characterised in that an aperture of the casting chamber (6, 6') is closed by a valve (11) and a separate venting process of the casting chamber (6') and the mould cavity (5) is carried out by means of a flow reduction channel (10) in the valve (11).
4. Diecasting mould, in particular a vacuum diecasting mould (1), for the manufacture of castings made of metals or their alloys, with a device (16) for the evacuation of the mould cavity (5) and the casting chamber (6, 6'), whereby a face-side aperture of the casting chamber (6'), located opposite the casting piston (7), can be

closed by a valve (11), in particular for carrying out the method according to Claim 1, characterised in that the valve (11) features a flow reduction channel (10).

5. Diecasting mould according to Claim 4, characterised in that the valve (11) is hydraulically controlled and is provided with a seal (14).
6. Diecasting mould according to Claim 4 or 5, characterised in that the valve (11) is connected by means of a piston rod (12) to a hydraulics system (13), with temperature separation.

VERTIKALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts DC 004-P/WO	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">WEITERES VORGEHEN</td> <td style="width: 50%;">siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5</td> </tr> </table>	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5		
Internationales Aktenzeichen PCT/CH 00/ 00093	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/2000</td> <td style="width: 50%;">(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/04/1999</td> </tr> </table>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/04/1999
Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/04/1999		
Anmelder BÜHLER DRUCKGUSS AG et al.			

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B22D17/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B22D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 399 (M-1017), 29. August 1990 (1990-08-29) & JP 02 151358 A (KEIHIN SEIKI MFG CO LTD), 11. Juni 1990 (1990-06-11) Zusammenfassung ---	1-6
X	DE 298 18 994 U (WIESER FRIEDRICH) 14. Januar 1999 (1999-01-14) Seite 13, Zeile 9 - Zeile 21; Anspruch 1; Abbildungen 1A, 1B ---	1-6
X	EP 0 441 289 A (YAMASAKI ENGINEERING CO LTD) 14. August 1991 (1991-08-14) Ansprüche 1,4; Abbildung 1 --- -/-	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kesten, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 081 (M-676), 15. März 1988 (1988-03-15) & JP 62 220263 A (DAIWA KOGYO KK), 28. September 1987 (1987-09-28) Zusammenfassung -----</p>	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 00/00093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D17/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 399 (M-1017), 29 August 1990 (1990-08-29) & JP 02 151358 A (KEIHIN SEIKI MFG CO LTD), 11 June 1990 (1990-06-11) abstract	1-6
X	DE 298 18 994 U (WIESER FRIEDRICH) 14 January 1999 (1999-01-14) page 13, line 9 - line 21; claim 1; figures 1A,1B	1-6
X	EP 0 441 289 A (YAMASAKI ENGINEERING CO LTD) 14 August 1991 (1991-08-14) claims 1,4; figure 1	1-4
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2000

Date of mailing of the international search report

10/05/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2201 MV Rijswijk

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00093

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 081 (M-676), 15 March 1988 (1988-03-15) & JP 62 220263 A (DAIWA KOGYO KK), 28 September 1987 (1987-09-28) abstract</p> <hr/>	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00093

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 02151358 A	11-06-1990	NONE	
DE 29818994 U	14-01-1999	NONE	
EP 0441289 A	14-08-1991	JP 3230855 A	14-10-1991
JP 62220263 A	28-09-1987	JP 2519416 B	31-07-1996
		CN 1011670 B	20-02-1991
		KR 9602409 B	17-02-1996